

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)

(11)Publication number : 10-063239

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl. G09G 5/02
G06T 5/00
G09G 5/00
H04N 1/46

(21)Application number : 08-222124

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.08.1996

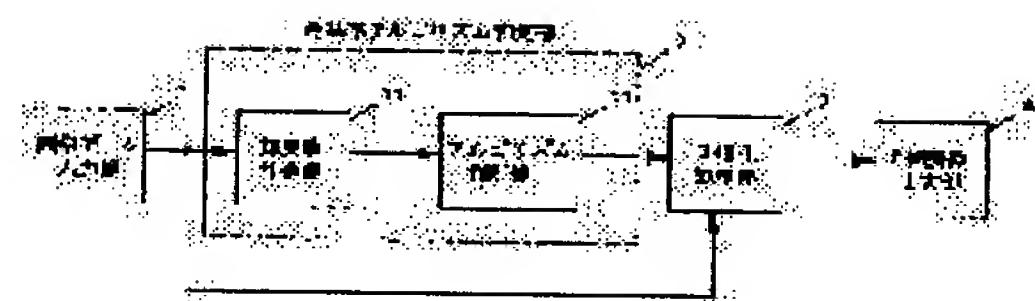
(72)Inventor : YAMAOKA MEGUMI
KAGA TOMOMI

(54) MULTILEVEL PICTURE BINARIZING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a binary picture of high image quality by changing algorithm for binarizing in accordance with the characteristics of a color such as the number of the colors used in an original picture, the distribution of a luminance value, and the existence of gradation.

SOLUTION: When multilevel picture data is inputted from a picture inputting part 1 to a color reference algorithm discriminating part 2, a luminance number counting part 21 reads the (rgb) value of all colors stored in picture data. Next, the luminance number counting part 21 obtains the luminance value for the (rgb) value read. When the luminance number is decided, an algorithm judging part 22 selects binarization algorithm based on it. When the algorithm judging part 22 decides the binarization algorithm, it is inputted to a binarization processing part 3, and a multi-level picture inputted from the picture data inputting part 1 is binarized by the algorithm. A binarization outputting part 4 stores a binary picture outputted by the binarization processing part 3 in a file and displays on the display of a portable terminal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3277818

[Date of registration] 15.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image data input section which inputs multiple-value image data, and the color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color of the multiple-value image data inputted in said image data input section, Multiple-value image binary-ized equipment characterized by having the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data inputted in said image data input section with the algorithm which said color criteria algorithm judging section chose, and the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section.

[Claim 2] the number of brightness which counts the number of colors with a different brightness value in the multiple-value image data inputted into color criteria algorithm judging circles in the image data input section -- counting -- the section and said number of brightness -- counting -- the multiple-value image binary-ized equipment of claim 1 characterized by to have the algorithm decision section as which the section determines a binary-ized algorithm based on the number of brightness which carried out counting.

[Claim 3] Multiple-value image binary-ized equipment of claim 1 characterized by having the luminance distribution analyzer which searches for distribution of the brightness value of the color currently used by the image from the multiple-value image data inputted into color criteria algorithm judging circles in the image data input section, and the algorithm decision section which determines a binary-ized algorithm based on distribution of the brightness which said luminance distribution analyzer outputs.

[Claim 4] Multiple-value image binary-ized equipment of claim 1 characterized by having the solid image / gradation image distinction section which judges an image with many multiple-value image into a solid part inputted into color criteria algorithm judging circles in the image data input section, or an image with many gradation parts, and the algorithm decision section which determines a binary-ized algorithm based on the output of said solid image / gradation image distinction section.

[Claim 5] The color map analyzer which outputs the value and its brightness value of the color which analyzes the color map of the multiple-value image data inputted in the image data input section which inputs multiple-value image data, and said image data input section, and is used by the image, The color range transducer which changes arrangement of a brightness value and changes the color of a subject-copy image by changing the value of each color which said color map analyzer outputs, Multiple-value image binary-ized equipment characterized by having the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image which said color range transducer outputs, and the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section.

[Claim 6] The image data input section which inputs multiple-value image data, and the solid field / gradation field information adjunct added to the multiple-value image data which divided the image into the solid field and the gradation field, and inputted the information in said image data input section, The solid field binary-ized processing section which makes binary the solid field part of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The gradation field binary-ized processing section which makes binary the gradation field of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The image

composition section which generates the binary image of the subject-copy image which compounded the binary-ized part of the image data which said solid field binary-ized processing section and said gradation field binary-ized processing section output, and was inputted in said image data input section, Multiple-value image binary-ized equipment characterized by having the binary image output section which outputs the binary image data from said image composition section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the multiple-value image binary-ized equipment which displaying a multiple-value image with the monochrome display of a personal digital assistant etc. determines an algorithm based on the property of the color currently used by the multiple-value image when changing a multiple-value image into the binary image of false halftone, and is made binary.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally as a binary-ized algorithm, the average-error minimum method, the systematic dither method, etc. are known. These are single algorithms and change a shade image into a binary false halftone image.

[0003] Moreover, what was indicated by JP,5-176168,A as binary-ized equipment of the conventional image is known. The image area separation section 701 which drawing 7 shows the structure of conventional image binary-ized equipment, and divides an input image into a line drawing, a pattern, a photograph, and three kinds of image areas of the edge of a thick line, The processing section 702 which performs high resolution false halftone processing to an input image, Takashina -- the separation result of the processing section 703 which performs tone false intermediate processing intermediate treatment, and the image area separation section 1 -- being based -- the high resolution data (for line drawings) by which false halftone processing was carried out -- Takashina -- it chooses any of the data (a photograph and for the edges of a thick line) of the in-between property of the tone data (for patterns) by which false halftone processing was carried out, and these data they are, and consists of the generation sections 705 of the halftone processing result to output.

[0004] In the above configurations, the actuation is explained below. If an image is inputted, the image area separation section 701 will divide an image into a line drawing, a pattern, a photograph, and three kinds of image areas of a thick line by separating an edge, a halftone dot, and a white ground from an image.

[0005] coincidence -- Takashina -- in the tone false halftone processing section 702 and the high resolution false halftone processing section 703, an image is made binary, respectively. Takashina -- the tone false halftone processing section 702 is a part which is excellent in making a pattern image binary to the Takashina tone, and is a part which is excellent in the high resolution false halftone processing section 703 mainly making an alphabetic character binary to high resolution.

[0006] the image area separation section 701 and Takashina -- if the data from the tone false halftone processing section 702 and the high resolution false halftone processing section 703 are assembled, the generation section 704 of a halftone processing result the image data to which high resolution false halftone processing was performed to the line drawing field -- choosing -- a pattern field -- receiving -- Takashina -- the image data to which tone false halftone processing was performed is chosen, and the middle image data of high resolution and the Takashina tone is chosen to the edge of a photograph and a thick line.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when seeing a multiple-value image with

the monochrome display of a personal digital assistant, in order to obtain a binary image with a sufficient vision property, it is not necessarily good to reproduce the gradation of a subject-copy image faithfully.

[0008] For example, when there is few brightness of a subject-copy image, or when distribution of a brightness value is partial, it may become a binary image with more intelligible expressing more clearly the difference in the color which can be recognized visually rather than it reproduces gradation faithfully. Moreover, the vision property of a binary image that the way which expresses the difference in ***** clearly rather than gradation by the image with especially many solid parts is obtained is good.

[0009] However, the conventional configuration is not taking into consideration carrying out binary-ization suitable for the property of colors, such as distribution of the number of brightness of a subject-copy image, and a brightness value, although binary-ization which was suitable for each of the edge section, the halftone dot section, and the white section for a digital copier or facsimile can be carried out.

[0010] This invention solves the above-mentioned conventional trouble, and aims at offering a binary image with a sufficient vision property paying attention to the color property of a multiple-value image.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The image data input section as which this invention inputs multiple-value image data into the 1st in order to solve this technical problem, The color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of colors, such as some of numbers of brightness, brightness value distribution, and gradation of multiple-value image data inputted from said image data input section, It has the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data inputted in said image data input section with the algorithm which said color criteria algorithm judging section chose.

[0012] Thereby, some of distribution of some of classes of color used by the subject-copy image and the brightness value of the color used by the subject-copy image and gradation of a subject-copy image can obtain a binary image with a sufficient vision property to the subject-copy image of arbitration by changing a binary-ized algorithm based on the property of the color of a subject-copy image.

[0013] The color map analyzer which outputs the value and its brightness value of the color which analyzes the color map of the multiple-value image data inputted in the image data input section which inputs multiple-value image data into the 2nd, and said image data input section, and is used by the image, It has the color range transducer which changes arrangement of a brightness value and changes the color of a subject-copy image, and the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image which said color range transducer outputs by changing the value of each color which said color map analyzer outputs.

[0014] By this changing the value of the color currently used by the subject-copy image, changing arrangement of a brightness value, and enlarging the gradation difference of the subject-copy image itself, when it is made binary, a binary image with a sufficient vision property can be obtained.

[0015] The image data input section which inputs multiple-value image data into the 3rd, and the solid field / gradation field information adjunct added to the multiple-value image data which divided the image into the solid field and the gradation field, and inputted the information in said image data input section, The solid field binary-ized processing section which makes binary the solid field part of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The gradation field binary-ized processing section which makes binary the gradation field of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, It has the image composition section which generates the binary image of the subject-copy image which compounded the binary-ized part of the image data which said solid field binary-ized processing section and said gradation field binary-ized processing section output, and was inputted in said image data input section.

[0016] Thereby, to the solid field of a subject-copy image, a binary image with a sufficient vision property can be obtained about the subject-copy image of arbitration by using the good binary-ized algorithm of a tone reproduction to a field with much gradation using the binary-ized

algorithm which expresses the difference of ***** clearly.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing 16 from drawing 1.

[0018] (Gestalt 1 of operation) It is the image data input section into which drawing 1 and drawing 2 show the configuration of the multiple-value image binary-ized equipment in the gestalt of operation of the 1st of this invention to, and 1 inputs multiple-value image data in drawing 1 and drawing 2. 2 is the color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color currently used by the multiple-value image data inputted in the image data input section 1.

[0019] the number of brightness which calculates the brightness value of the color which the multiple-value image data inputted in the image data input section 1 is using by 21 having in the color criteria algorithm judging section 2, and asks for the number of different brightness values as the number of brightness -- counting -- the section. 22 -- the number of brightness -- counting -- the algorithm decision section which determines a binary-ized algorithm based on the number of brightness which the section 21 outputs. 3 is the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image inputted in the image data input section 1 with the binary-ized algorithm specified by the algorithm decision section 22. 4 is the binary image output section which stores in a file the binary image data which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on a monochrome display.

[0020] About the multiple-value image binary-ized equipment constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 2, drawing 8, drawing 9, and drawing 10 below.

[0021] The procedure which makes a multiple-value image binary changes the rgb value of all (1) pixels into a brightness value, respectively, and uses it as a halftone image. (2) Carry out concentration conversion using a binary-ized algorithm, and generate the binary image of false halftone. It comes out. Therefore, with the gestalt of this operation, its attention is paid to the brightness value of an image as criteria at the time of choosing a binary-ized algorithm.

[0022] if multiple-value image data is inputted into the color criteria algorithm judging section 2 from the image data input section 1 -- the number of brightness -- counting -- the section 21 reads first the rgb value of all the colors stored in the image data. next, the number of brightness -- counting -- every which the section 21 read -- a brightness value is calculated from a rgb value. Here, a brightness value is $0.299*r+0.587*g+0.114*b$. It is the value which can be found. the last -- the number of brightness -- counting -- the section 21 counts the number of the brightness values of a different value in the calculated brightness value. For example, when the rgb value of 16 pieces as image data shows to drawing 8, i.e., 16 colors, is being used, the brightness value has taken a different value, except that [all] there are two things which take a value 98. therefore, the number of different brightness values -- 15 -- becoming -- the number of brightness -- counting -- the section outputs a value 15 as the number of brightness.

[0023] The algorithm decision section 22 enables it to choose a binary-ized algorithm based on it, if the table to which the binary-ized algorithm suitable for the number of brightness as shown in drawing 9, and its number of brightness was made to correspond is held and the number of brightness is decided. For example, when the number of brightness is 16, the algorithm 1 of drawing 9 is chosen, and when the number of brightness is 255, either the algorithm 2 of drawing 9 or the algorithm 4 is chosen. Here, algorithms 1-4 are known algorithms, and matching with the number of brightness and the binary-ized algorithm suitable for it determines them as the property of an algorithm, and the Lord by resolution and the tone reproduction. As shown in drawing 9, if the image with many image to the high algorithm of resolution and the number of brightness with few brightness performs binary-ization with the high algorithm of a tone reproduction, a binary image with a comparatively sufficient vision property will be obtained. For an algorithm 1, as an example of an algorithm, a multistage aliquot child-ized method and an algorithm 2 are [the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh, and the algorithm 4 of the average error minimum method and an algorithm 3] systematic dither methods.

[0024] Here, the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh are the technique using a multistage aliquot child-ized method in the shade level

processing of the pixel distribution allocation in a mesh. The merits and demerits of each algorithm are shown in drawing 10 . Simple [of a noise and an algorithm] is further considered besides resolution and a tone reproduction, and if the number of brightness increases the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution allocation in a mesh which has resolution and a tone reproduction to a little many images of the number of brightness in the multistage split plot experiment which is excellent in resolution to an image with few brightness, and is not out of a noise, he is trying to use the average-error minimum method for excelling in a tone reproduction, or a systematic dither method in this example.

[0025] Thus, if a binary-ized algorithm is determined in the algorithm decision section 22, the binary-ized processing section 3 will make binary the multiple-value image which inputted it and was inputted from the image data input section 1 with the algorithm. The binary image output section 4 stores in a file the binary image which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on the display of a personal digital assistant.

[0026] As mentioned above, the image data input section which inputs multiple-value image data with the gestalt of this operation, The color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color of the multiple-value image data inputted in said image data input section, the number of brightness which counts the number of colors with a different brightness value in the multiple-value image data inputted into said color criteria algorithm judging circles in said image data input section — counting — with the section It has the algorithm decision section aforementioned image with which the section determines the optimal binary-ized algorithm based on the number of brightness which carried out counting. said number of brightness — counting — The binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data inputted in said image data input section with the algorithm which said color criteria algorithm judging section chose, By having the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section, based on the number of the brightness values currently used by multiple-value image data, the optimal binary-ized algorithm can be chosen and a binary image with a sufficient vision property can be obtained.

[0027] (Gestalt 2 of operation) It is the image data input section into which drawing 1 and drawing 3 show the configuration of the multiple-value image binary-ized equipment in the gestalt of operation of the 2nd of this invention to, and 1 inputs multiple-value image data in drawing 1 and drawing 3 . 2 is the color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color currently used by the multiple-value image data inputted in the image data input section 1. 23 is luminance distribution analyzer which is in the color criteria algorithm judging section 2, calculates the brightness value of the color which the multiple-value image data inputted in the image data input section 1 is using, respectively, and outputs the distribution condition of a brightness value. 24 is the algorithm decision section which determines a binary-ized algorithm based on the luminance distribution which the luminance distribution analyzer 23 outputs. 3 is the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image inputted in the image data input section 1 with the binary-ized algorithm specified by the algorithm decision section 24. 4 is the binary image output section which stores in a file the binary image data which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on a monochrome display.

[0028] About the multiple-value image binary-ized equipment constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 3 , drawing 9 , drawing 10 , and drawing 11 below.

[0029] The procedure which makes a multiple-value image binary changes the rgb value of all (1) pixels into a brightness value, respectively, and uses it as a halftone image. (2) Carry out concentration conversion using a binary-ized algorithm, and generate the binary image of false halftone. It comes out. Therefore, with the gestalt of this operation, its attention is paid to the brightness value of an image as criteria at the time of choosing a binary-ized algorithm.

[0030] If multiple-value image data is inputted into the color criteria algorithm judging section 2 from the image data input section 1, the luminance distribution analyzer 23 will read first the rgb value of all the colors stored in the image data. Next, the brightness distributive-analysis section 23 calculates a brightness value from each read rgb value, and makes it a graph as shows the distribution to drawing 11 .

[0031] It is the number of the groups of rgb in which an axis of abscissa has a brightness value, and an axis of ordinate has the brightness value in drawing 11 . Here, if the vision property that the color with a near rgb value is not visually discriminable is taken into consideration, the color with a very near brightness value may be ****(ed) with the same color. For example, $= (r, g, b) (0, 255, 0)$ and $= (r, g, b) (0, 233, 0)$ are not visually discriminable although brightness values differ one. Therefore, that whose number of brightness values which are different from the same color and ***** in an image with the brightness value distribution of drawing 11 in the color whose differences of a brightness value are $\alpha = 6$ and less than with the gestalt of constant value α , for example, this operation, was 254 by the subject-copy image decreases to 30 pieces.

[0032] a color which the brightness distributive-analysis section 23 analyzes distribution of the brightness of a subject-copy image as mentioned above, and is different, and ***** -- 30 is outputted the case of the number of the brightness values which can do things, for example, the image of drawing 11 . a color which the algorithm decision section 24 holds the table to which the binary-ized algorithm suitable for the number of brightness as shown in drawing 9 , and its number of brightness was made to correspond, and is different from the brightness distributive-analysis section 23, and ***** -- an input of the number of the brightness values which can do things asks for the binary-ized algorithm which **** it with the number of brightness and corresponds from a table. For example, since it is 30 brightness in the case of the image of drawing 11 , an algorithm 3 is adopted.

[0033] Here, algorithms 1-4 are known algorithms, and matching with the number of brightness and the binary-ized algorithm suitable for it determines them as the property of an algorithm, and the Lord by resolution and the tone reproduction. As shown in drawing 9 , if the image with many image to the high algorithm of resolution and the number of brightness with few brightness performs binary-ization with the high algorithm of a tone reproduction, a binary image with a comparatively sufficient vision property will be obtained.

[0034] For an algorithm 1, as an example of an algorithm, a multistage aliquot child-ized method and an algorithm 2 are [the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh, and the algorithm 4 of the average error minimum method and an algorithm 3] systematic dither methods. Here, the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh are the technique using a multistage aliquot child-ized method in the shade level processing of the pixel distribution alligation in a mesh.

[0035] The merits and demerits of each algorithm are shown in drawing 10 . Simple [of a noise and an algorithm] is further considered besides resolution and a tone reproduction, and if the number of brightness increases the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh which has resolution and a tone reproduction to a little many images of the number of brightness in the multistage split plot experiment which is excellent in resolution to an image with few brightness, and is not out of a noise, he is trying to use the average-error minimum method for excelling in a tone reproduction, or a systematic dither method in this example.

[0036] Thus, if a binary-ized algorithm is determined in the algorithm decision section 24, the binary-ized processing section 3 will make binary the multiple-value image which inputted it and was inputted from the image data input section 1 with the algorithm. The binary image output section 4 stores in a file the binary image which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on the display of a personal digital assistant.

[0037] As mentioned above, the image data input section which inputs multiple-value image data with the gestalt of this operation, The color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color of the multiple-value image data inputted in said image data input section, The luminance distribution analyzer which searches for distribution of the brightness value of the color currently used by the image from the multiple-value image data inputted into said color criteria algorithm judging circles in said image data input section, It has the algorithm decision section aforementioned image which determines a binary-ized algorithm based on distribution of the brightness which said luminance distribution analyzer outputs. The binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data inputted in said image data input section with the algorithm which said color criteria algorithm judging section chose, By having the binary image output section which outputs the binary image

data from said binary-ized processing section, based on the distribution situation of the brightness value currently used by multiple-value image data, the optimal binary-ized algorithm can be chosen and a binary image with a sufficient vision property can be obtained.

[0038] (Gestalt 3 of operation) It is the image data input section into which drawing 1 and drawing 4 show the configuration of the multiple-value image binary-ized equipment in the gestalt of operation of the 3rd of this invention to, and 1 inputs multiple-value image data in drawing 1 and drawing 4. 2 is the color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color currently used by the multiple-value image data inputted in the image data input section 1. 25 is the solid image / gradation image distinction section which judges whether it is an image near solid one, or it is an image with much gradation from arrangement of the color of the multiple-value image data which is in the color criteria algorithm judging section 2, and was inputted in the image data input section 1. 26 is the algorithm decision section which determines the decision machine ***** binary-ized algorithm of a solid image / gradation image distinction section 25. 3 is the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image inputted in the image data input section 1 with the binary-ized algorithm specified by the algorithm decision section 26. 4 is the binary image output section which stores in a file the binary image data which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on a monochrome display.

[0039] About the multiple-value image binary-ized equipment constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 4, drawing 9, and drawing 12 below.

[0040] If multiple-value image data is inputted into the color criteria algorithm judging section 2 from the image data input section 1, a solid image / gradation image distinction section 25 will judge an image with many input image into a solid part, or an image with many gradation parts. For example, when an input image is the image data to which compression was performed, decision of whether there are many solid parts or there is much gradation is attained with compressibility.

[0041] Generally, the image with many solid parts has high compressibility, and the image with much gradation has low compressibility. Then, a solid image / gradation image distinction section 25 extracts image size and image data size from the inputted image data first, and asks for compressibility. Next, it is judged as an image with compressibility higher [of a solid part] in many cases than a constant beta, and an image with compressibility lower [of gradation] in many cases than a constant beta, and outputs whether it is a solid image or it is a gradation image. Drawing 12 is an example when being referred to as $\beta = 0.34$. The value of beta is an experience value calculated from the trial experiment.

[0042] When it is the image data into which the input image is not compressed, solid one/gradation can be judged by arrangement of the color in an image. If the same color is continuously used in the large field in an image, they are a solid image, otherwise, a gradation image. If the algorithm decision section 26 holds the table to which the binary-ized algorithm suitable for distinction of a solid image / gradation image as shown in drawing 9, and each of a solid image and a gradation image was made to correspond and inputs whether it is a solid image or it is a gradation image from a solid image / gradation image distinction section 25, it will determine the binary-ized algorithm for which it is suitable based on it.

[0043] For example, in the case of a solid image, the algorithm 1 of drawing 9 or an algorithm 3 is outputted, and, in the case of a gradation image, the algorithm 2 of drawing 9 or an algorithm 3 is outputted. Here, algorithms 1-4 are known algorithms, and matching with the binary-ized algorithm which is suitable for it the exception of a solid image / gradation image determines them as the property of an algorithm, and the Lord by resolution and the tone reproduction.

[0044] As shown in drawing 9, if the algorithm of resolving power with an expensive solid image and a gradation image perform binary-ization with the high algorithm of a tone reproduction, a binary image with a comparatively sufficient vision property will be obtained. For an algorithm 1, as an example of an algorithm, a multistage aliquot child-ized method and an algorithm 2 are [the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh, and the algorithm 4 of the average error minimum method and an algorithm 3] systematic dither methods. Here, the formation of a multistage aliquot child and the pixel distribution alligation in a mesh are the technique using a multistage aliquot child-ized method in the shade level

processing of the pixel distribution allocation in a mesh. Thus, if a binary-ized algorithm is determined in the algorithm decision section 26, the binary-ized processing section 3 will make binary the multiple-value image which inputted it and was inputted from the image data input section 1 with the algorithm. The binary image output section 4 stores in a file the binary image which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on the display of a personal digital assistant.

[0045] As mentioned above, the image data input section which inputs multiple-value image data with the gestalt of this operation, The color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color of the multiple-value image data inputted in said image data input section, The solid image / gradation image distinction section which judges an image with many multiple-value image into a solid part inputted into said color criteria algorithm judging circles in said image data input section, or an image with many gradation parts, It has the algorithm decision section which determines a binary-ized algorithm based on the output of said solid image / gradation image distinction section. The binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data inputted in said image data input section with the algorithm which said color criteria algorithm judging section chose, By having the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section, based on the gradation existence of a multiple-value image, the optimal binary-ized algorithm can be chosen and a binary image with a sufficient vision property can be obtained.

[0046] In addition, although independent [of the number of brightness, the number of a different brightness value and *****, and the existence of gradation] was carried out and they were used with the gestalt 1 of operation, the gestalt 2 of operation, and the gestalt 3 of operation as criteria which judge a binary-ized algorithm, if it uses combining these, it is clear that it reaches to an extreme more and fine binary-ization can be performed.

[0047] (Gestalt 4 of operation) It is the image data input section into which drawing 5 shows the configuration of the multiple-value image binary-ized equipment in the gestalt of operation of the 4th of this invention to, and 1 inputs multiple-value image data in drawing 5. 501 is the color map analyzer which calculate the value and its brightness value of the color currently used by the multiple-value image data inputted in the image data input section 1, respectively, and outputs by making distribution of the value of a color, and distribution of a brightness value into a pair. 502 is a color range transducer which enlarges the difference of the brightness of a color with the adjoining brightness value, and changes the value of the color of the data of a subject-copy image by inputting the information on distribution of the value of a color, and distribution of a brightness value from the color map analyzer 2, and changing the value of those colors, when there are a color of the same brightness value and a color with a brightness value with a near value. 3 is the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data which the color range transducer 502 changed. 4 is the binary image output section which stores in a file the binary image data which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on a monochrome display.

[0048] About the multiple-value image binary-ized equipment constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 5, drawing 13, drawing 14, and drawing 15 below.

[0049] The procedure which makes a multiple-value image binary changes the rgb value of all (1) pixels into a brightness value, respectively, and uses it as a halftone image. (2) Carry out concentration conversion using a binary-ized algorithm, and generate the binary image of false halftone. It comes out. Therefore, with the gestalt of this operation, its attention is paid to the rgb value and brightness value of an image as criteria at the time of choosing a binary-ized algorithm.

[0050] If a vision property is taken into consideration, it is impossible to identify them, even if a different color with a very near rgb value is continuously located in a line. On the contrary, when a color with the rgb value which separated is as ****, it can identify clearly. Therefore, it is better for a vision property to distinguish clearly the difference of the rgb value which separated rather than it reproduced the gradation of a near rgb value faithfully in the case of binary-izing.

[0051] By the way, as shown in drawing 13, the color which has the same brightness value in rgb space is expressed the point on a flat surface. That is, a brightness value may become equal

even if the rgb value has a very different value. For example, although $(r, g, b) (255, 0, 0)$ is red and two colors from which $(r, g, b) (0, 130, 0)$ is green, and completely differs, if both are the brightness values 76 and it makes them binary, it is undistinguishable. In such a case, with the gestalt of this operation, it changes into a color identifiable after binary-izing by changing a rgb value and changing arrangement of brightness.

[0052] First, if multiple-value image data is inputted from the image data input section 1, the color map analyzer 501 will read the rgb value of all the colors stored in image data, and will calculate a brightness value. Next, the color range transducer 502 changes the rgb value of a different color with the same brightness value, a brightness value is changed, or, on the whole, it enlarges [it inputs a rgb value and a corresponding brightness value from the color map analyzer 2,] the difference between brightness values, and changes arrangement of a brightness value.

[0053] As shown in drawing 14, for example, $(r, g, b) (0, 0, 0)$, The image which uses four colors of $(0, 130, 0)$ $(255, 255, 255)$ $(255, 0, 0)$ the brightness value 0, 76, 76, and 255 -- becoming -- the time of binary-izing -- a brightness value -- being equal $(0, 130, 0)$ -- discernment of two colors of $(255, 0, 0)$ becomes impossible. Then, if it changes with $\rightarrow (0, 130, 0)$ $(0, 255, 0)$, the brightness value of $(0, 255, 0)$ will be set to 150, and will become identifiable also at the time of binary-izing.

[0054] As shown in drawing 15, for example, moreover, $(r, g, b) (0, 0, 100)$, By $(0, 75, 0)$, the brightness value 11, 44, 60, and the image that uses four colors of 238 $(224, 238, 238)$ $(200, 0, 0)$ So that the difference of the brightness of three colors of $(0, 0, 100)$ $(0, 75, 0)$, and , $(200, 0, 0)$ may become large $(0, 75, 0)$ If it changes with $\rightarrow (0, 255, 0)$ and $\rightarrow (200, 0, 0)$ $(255, 0, 0)$, a brightness value will be set to 11, 76, 150, and 238, and discernment of a color will become clear.

[0055] The color range transducer 502 will change and output all the rgb values of the image data inputted in the image data input section 1, if a rgb value is changed. The binary-ized processing section 3 inputs and makes binary the multiple-value image data after rgb value conversion from the color range transducer 502. The binary image output section 4 stores in a file the binary image which the binary-ized processing section 3 outputs, or displays it on the display of a personal digital assistant.

[0056] As mentioned above, the image data input section which inputs multiple-value image data with the gestalt of this operation, The color map analyzer which outputs the value and its brightness value of the color which analyzes the color map of the multiple-value image data inputted in said image data input section, and is used by the image, The color range transducer which changes arrangement of a brightness value and changes the color of a subject-copy image in conformity with it by changing the value of each color which said color map analyzer outputs, By having the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image which said color range transducer outputs, and the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section, the range of the rgb value of a subject-copy image can be changed, and a binary image with a sufficient vision property can be obtained at the time of binary-izing.

[0057] (Gestalt 5 of operation) It is the image data input section into which drawing 6 shows the configuration of the multiple-value image binary-ized equipment in the gestalt of operation of the 5th of this invention to, and 1 inputs multiple-value image data in drawing 6. 206 is the solid field / gradation field information adjunct which distinguishes the field near solid one, and a field with much gradation from arrangement of the color of the multiple-value image data inputted in the image data input section 1, and adds the information on a solid field and a gradation field to the image data of the image data input section 1. 601 is the solid field binary-ized processing section which makes a solid field binary with the binary-ized algorithm which inputted image data from the solid field / gradation field information adjunct 2, and was suitable for the solid field. 602 is the gradation field binary-ized processing section which makes a gradation field binary with the binary-ized algorithm which inputted image data from the solid field / gradation field information adjunct 206, and was suitable for the gradation field. 306 is the image composition section which inputs the image data partial-binary-ization-processed from the solid field binary-ized processing section 601 and the gradation field binary-ized processing section 602, compounds each binary-ized processing part, and creates a binary image. 4 is the binary image

output section which inputs binary image data from the image composition section 306, stores in a file or is displayed on a monochrome display.

[0058] About the multiple-value image binary-ized equipment constituted as mentioned above, the actuation is explained using drawing 6 and drawing 16 below.

[0059] If multiple-value image data is inputted from the image data input section 1, first, a solid field / gradation field information adjunct 206 will analyze arrangement of the color in an image, and will divide the inside of an image into a solid field and a gradation field. For example, if the same color is used in the rectangle field more than the fixed area in an image, let the field be a solid field, otherwise, a gradation field. Next, the field information that the solid field / gradation field information adjunct 206 was classified into the solid field and the gradation field and the field of each rectangle field add the information on solid one or gradation to image data. Field information is the location of the rectangle field in an image, and it expresses in the pixel location (starting point) of the rectangular upper left hand corner, and the pixel location (terminal point) of a lower right angle. Moreover, a pixel location is expressed with the coordinate to which the upper left hand corner of an image is made into a zero, the X-axis is set as the direction of breadth of an image, and it sets a Y-axis as a lengthwise direction.

[0060] In the case of an image as shown in drawing 16, it divides into five solid one / gradation rectangle fields, and it adds field information and solid one / gradation information as shown in a table to image data. Here, the continuous solid field is summarized to one big rectangle field as much as possible. Thus, a solid field / gradation field information adjunct 206 adds and outputs the solid field / gradation field information shown in the table of drawing 16 to the image data inputted from the image data input section 1. The solid field binary-ized processing section 601 inputs multiple-value image data, and a solid field / gradation field information from a solid field / gradation field information adjunct 206, and performs binary-ized processing with the algorithm which was suitable for binary-ization of a solid image in a solid field and its near.

[0061] The gradation field binary-ized processing section 602 inputs multiple-value image data, and a solid field / gradation field information from a solid field / gradation field information adjunct 206, and performs binary-ized processing to coincidence with the algorithm which was suitable for binary-ization of a gradation image in a gradation field and its near.

[0062] If the image composition section 306 inputs the image data (1), and the solid field / gradation field information which made the solid field binary from the solid field binary-ized processing section 601 and the image data (2) which made the gradation field binary from the gradation field binary-ized processing section 602 is inputted, it will compound the solid field part of image data (1), and the gradation field part of image data (2), and will output one binary image data. The binary image output section 4 stores in a file the binary image which the image composition section 3 outputs, or displays it on the display of a personal digital assistant.

[0063] As mentioned above, the image data input section which inputs multiple-value image data with the gestalt of this operation, The solid field / gradation field information adjunct added to the multiple-value image data which divided the image into the solid field and the gradation field, and inputted the information in said image data input section, The solid field binary-ized processing section which makes binary the solid field part of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The gradation field binary-ized processing section which makes binary the gradation field of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The image composition section which generates the binary image of the subject-copy image which compounded the binary-ized part of the image data which said solid field binary-ized processing section and said gradation field binary-ized processing section output, and was inputted in said image data input section, By having the binary image output section which outputs the binary image data from said image composition section, a binary-ized algorithm which is different in the solid part and gradation part of a multiple-value image can be used, and a binary image with a sufficient vision property can be obtained.

[0064]

[Effect of the Invention] The image data input section which inputs multiple-value image data into the 1st as mentioned above according to this invention, The color criteria algorithm judging section which determines a binary-ized algorithm based on the property of the color of the

multiple-value image data inputted in said image data input section, The binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image data inputted in said image data input section with the algorithm which said color criteria algorithm judging section chose, By having had the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section, with the property of colors, such as existence of the distribution and gradation of the number and brightness value of the color used by the subject-copy image, the algorithm made binary can be changed and a high definition binary image can be obtained.

[0065] The color map analyzer which outputs the value and its brightness value of the color which analyzes the color map of the multiple-value image data inputted in the image data input section which inputs multiple-value image data into the 2nd, and said image data input section, and is used by the image, The color range transducer which changes arrangement of a brightness value and changes the color of a subject-copy image in conformity with it by changing the value of each color which said color map analyzer outputs, By having had the binary-ized processing section which makes binary the multiple-value image which said color range transducer outputs, and the binary image output section which outputs the binary image data from said binary-ized processing section, after changing the color of the subject-copy image itself, it can binary-ization-process and a binary image with a sufficient vision property can be obtained.

[0066] The image data input section which inputs multiple-value image data into the 3rd, and the solid field / gradation field information adjunct added to the multiple-value image data which divided the image into the solid field and the gradation field, and inputted the information in said image data input section, The solid field binary-ized processing section which makes binary the solid field part of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The gradation field binary-ized processing section which makes binary the gradation field of the image data which said solid field / gradation field information adjunct output, The image composition section which generates the binary image of the subject-copy image which compounded the binary-ized part of the image data which said solid field binary-ized processing section and said gradation field binary-ized processing section output, and was inputted in said image data input section, By having had the binary image output section which outputs the binary image data from said image composition section, the algorithm made binary for every solid field and gradation field of an image can be changed, and a high definition binary image can be obtained.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the multiple-value image binary-ized equipment in the 1st [of this invention], 2nd, and 3rd operation gestalt

[Drawing 2] Drawing showing the block of the multiple-value image binary-ized equipment in the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 3] Drawing showing the block of the multiple-value image binary-ized equipment in the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 4] Drawing showing the block of the multiple-value image binary-ized equipment in the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 5] Drawing showing the block of the multiple-value image binary-ized equipment in the 4th operation gestalt of this invention

[Drawing 6] Drawing showing the block of the multiple-value image binary-ized equipment in the 5th operation gestalt of this invention

[Drawing 7] The block diagram of conventional image binary-ized equipment

[Drawing 8] the number of brightness in the 1st operation gestalt of this invention -- counting --
-- drawing showing an example of the rgb value and brightness value which the section creates

[Drawing 9] Drawing showing an example of the table which the algorithm decision section in the 1st [of this invention], 2nd, and 3rd operation gestalt holds

[Drawing 10] Drawing showing an example of an algorithm and the strengths and weaknesses of each algorithm which the algorithm decision section in the 1st [of this invention], 2nd, and 3rd operation gestalt holds

[Drawing 11] Drawing showing an example of the luminance distribution which the luminance distribution analyzer in the 2nd operation gestalt of this invention creates

[Drawing 12] Drawing showing an example of the compressibility which the solid image / gradation image distinction section in the 3rd operation gestalt of this invention create, and the relation between solid one/gradation

[Drawing 13] Drawing showing the rgb space in the 4th operation gestalt of this invention

[Drawing 14] Drawing showing an example of brightness arrangement conversion of the color range transducer in the 4th operation gestalt of this invention

[Drawing 15] Drawing showing an example of brightness arrangement conversion of the color range transducer in the 4th operation gestalt of this invention

[Drawing 16] Drawing showing an example of the solid field / gradation field information which the thing solid field / gradation field information adjunct in the 5th operation gestalt of this invention create

[Description of Notations]

- 1 Image Data Input Section
- 2 Color Criteria Algorithm Judging Section
- 3 Binary-ized Processing Section
- 4 Binary-ized Output Section
- 21 the Number of Brightness -- Counting -- Section
- 22 Algorithm Decision Section
- 23 Luminance Distribution Analyzer

24 Algorithm Decision Section
25 Solid Image / Gradation Image Judging Section
26 Algorithm Decision Section
206 Solid Field / Gradation Field Information Adjunct
306 Image Composition Section
601 Solid Field Binary-ized Processing Section
602 Gradation Field Binary-ized Processing Section
501 Color Map Analyzor
502 Color Range Transducer

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開平10-63239

(43)公開日 平成10年(1998) 3 月 6 日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 5/02			G 0 9 G 5/02	C
G 0 6 T 5/00			5/00	5 2 0 J
G 0 9 G 5/00	5 2 0		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A
H 0 4 N 1/46				3 2 0 A
			H 0 4 N 1/40	1 0 3 C
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)				

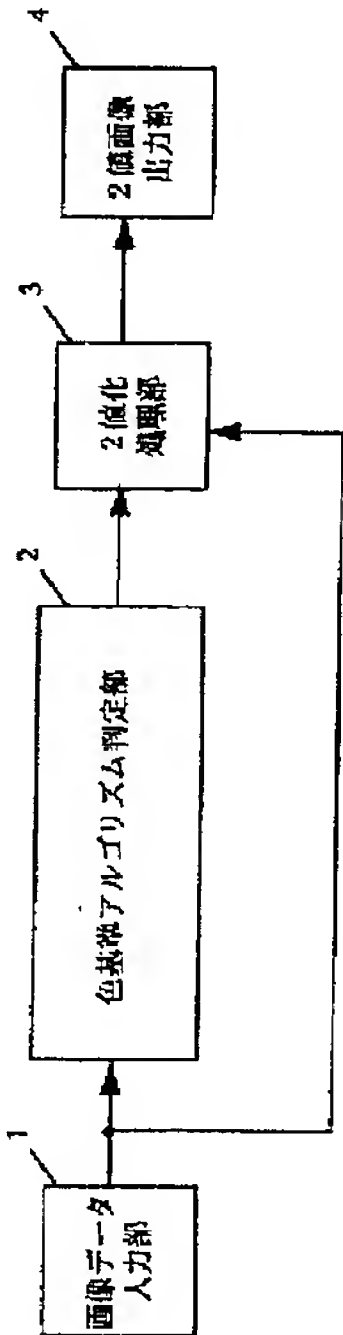
(21)出願番号	特願平8-222124	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成8年(1996) 8 月23日	(72)発明者	山岡 めぐみ 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	加賀 友美 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多値画像2値化装置

(57) 【要約】

【課題】 多値画像を2値化する際に、原画像の色情報に基づいて2値化のアルゴリズムを決定することにより、高画質な2値画像を提供することを目的とする。

【解決手段】 原画像で使用されている色の輝度の数、輝度値の分布、色の配置など、色の特性を抽出して、それに基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部2と、そのアルゴリズムを用いて2値化処理を行う2値化処理部3とを備え、多値画像の色特性でアルゴリズムを変えて2値化することにより、視覚特性の良い2値画像を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データの色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データを前記色基準アルゴリズム判定部が選択したアルゴリズムで2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えたことを特徴とする多値画像2値化装置。

【請求項2】 色基準アルゴリズム判定部内に、画像データ入力部で入力した多値画像データの中で異なる輝度値を持つ色の数を数える輝度数計数部と、前記輝度数計数部が計数した輝度数に基づいて2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部を備えたことを特徴とする請求項1の多値画像2値化装置。

【請求項3】 色基準アルゴリズム判定部内に、画像データ入力部で入力した多値画像データからその画像で使用されている色の輝度値の分布を求める輝度分布分析部と、前記輝度分布分析部が出力する輝度の分布に基づいて2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部を備えたことを特徴とする請求項1の多値画像2値化装置。

【請求項4】 色基準アルゴリズム判定部内に、画像データ入力部で入力した多値画像がベタ部分の多い画像かグラデーション部分の多い画像かを判断するベタ画像/グラデーション画像判別部と、前記ベタ画像/グラデーション画像判別部の出力に基づいて2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部とを備えたことを特徴とする請求項1の多値画像2値化装置。

【請求項5】 多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データのカラーマップを解析してその画像で使用されている色の値とその輝度値を出力するカラーマップ分析部と、前記カラーマップ分析部が出力する各色の値を変えらることにより輝度値の配置を変えて原画像の色を変えらるカラーレンジ変換部と、前記カラーレンジ変換部が出力する多値画像を2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えたことを特徴とする多値画像2値化装置。

【請求項6】 多値画像データを入力する画像データ入力部と、画像をベタ領域とグラデーション領域に分けてその情報を前記画像データ入力部で入力した多値画像データに付加するベタ領域/グラデーション領域情報付加部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのベタ領域部分を2値化するベタ領域2値化処理部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのグラデーション領域を2値化するグラデーション領域2値化処理部と、前記ベタ領域2値化処理部と前記グラデーション領域2値化処理部が出力する画像データの2値化部分を合成して前

記画像データ入力部で入力した原画像の2値画像を生成する画像合成部と、前記画像合成部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えたことを特徴とする多値画像2値化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多値画像を携帯端末のモノクロディスプレイで表示するなど、多値画像を擬似中間調の2値画像に変換する場合に、多値画像で使用されている色の特性に基づいてアルゴリズムを決定し2値化する多値画像2値化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】2値化アルゴリズムとしては、一般的には、平均誤差最小法、組織的ディザ法などが知られている。これらは、単一のアルゴリズムで、濃淡画像を2値の擬似中間調画像に変換するものである。

【0003】また、従来の画像の2値化装置としては特開平5-176168号公報に記載されたものが知られている。図7は従来の画像2値化装置の構造を示しており、入力画像を線画、絵柄、写真、および太い線のエッジの3種類の像域に分離する像域分離部701と、入力画像に対して高解像度な擬似中間調処理を行う処理部702と、高階調な擬似中間調処理を行う処理部703と、像域分離部1の分離結果に基づいて高解像度な擬似中間調処理されたデータ(線画用)、高階調な擬似中間調処理されたデータ(絵柄用)、それらデータの中間的な特性のデータ(写真および太い線のエッジ用)のいずれかを選択して出力する中間調処理結果の生成部705から構成されている。

【0004】以上のような構成において、以下その動作を説明する。画像が入力されると、像域分離部701は画像からエッジ・網点・白地を分離することによって、画像を線画・絵柄・写真および太い線の3種類の像域に分離する。

【0005】同時に、高階調な擬似中間調処理部702、高解像度な擬似中間調処理部703では、それぞれ画像を2値化する。高階調な擬似中間調処理部702は、絵柄画像を高階調に2値化するのに優れる部分であり、高解像度な擬似中間調処理部703は、主に文字を高解像度に2値化するのに優れる部分である。

【0006】像域分離部701、高階調な擬似中間調処理部702、高解像度な擬似中間調処理部703からのデータが揃うと、中間調処理結果の生成部704は、線画領域に対しては、高解像度な擬似中間調処理が施された画像データを選択し、絵柄領域に対しては、高階調な擬似中間調処理が施された画像データを選択し、写真および太い線のエッジに対しては、高解像度と高階調の中間の画像データを選択する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、多値画像を

携帯端末のモノクロディスプレイで見るとな場合に、視覚特性の良い2値画像を得るためには、必ずしも原画像の階調を忠実に再現するのが良いとは限らない。

【0008】例えば、原画像の輝度数が少ない場合や、輝度値の分布が偏っている場合には、階調を忠実に再現するよりも、視覚で認識できる色の違いをより明確に表現するほうが、わかりやすい2値画像になる場合がある。また、特に、ベタ部分の多い画像では、階調よりも、隣合う色の違いを明確に表現するほうが、得られる2値画像の視覚特性が良い。

【0009】しかし、従来の構成は、デジタル複写機やファクシミリを対象としたものであって、エッジ部・網点部・白地部のそれぞれに適した2値化をすることはできるが、原画像の輝度数、輝度値の分布などの色の特性に適した2値化をすることは考慮していない。

【0010】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、多値画像の色特性に着目して視覚特性の良い2値画像を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、第1に多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部から入力した多値画像データの輝度数・輝度値分布・グラデーションの多少などの色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データを前記色基準アルゴリズム判定部が選択したアルゴリズムで2値化する2値化処理部を備えたものである。

【0012】これにより、原画像で用いられている色の種類の多少、原画像で用いられている色の輝度値の分布、原画像のグラデーションの多少、など、原画像の色の特性に基づいて、2値化アルゴリズムを変えることによって、任意の原画像に対して視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0013】第2に多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データのカラーマップを解析してその画像で使用されている色の値とその輝度値を出力するカラーマップ分析部と、前記カラーマップ分析部が出力する各色の値を変えることにより輝度値の配置を変えて原画像の色を変えるカラーレンジ変換部と、前記カラーレンジ変換部が出力する多値画像を2値化する2値化処理部を備えたものである。

【0014】これにより、原画像で使われている色の値を変えて輝度値の配置を変え原画像自体の階調差を大きくすることによって、2値化したときに視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0015】第3に多値画像データを入力する画像データ入力部と、画像をベタ領域とグラデーション領域に分けてその情報を前記画像データ入力部で入力した多値画

像データに付加するベタ領域/グラデーション領域情報付加部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのベタ領域部分を2値化するベタ領域2値化処理部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのグラデーション領域を2値化するグラデーション領域2値化処理部と、前記ベタ領域2値化処理部と前記グラデーション領域2値化処理部が出力する画像データの2値化部分を合成して前記画像データ入力部で入力した原画像の2値画像を生成する画像合成部を備えたものである。

【0016】これにより、原画像のベタ領域に対しては、隣合う色の差を明確に表現する2値化アルゴリズムを用い、グラデーションの多い領域に対しては、階調再現性の良い2値化アルゴリズムを用いることにより、任意の原画像について、視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図16を用いて説明する。

【0018】（実施の形態1）図1、図2は本発明の第1の実施の形態における多値画像2値化装置の構成を示し、図1、図2において1は、多値画像データを入力する画像データ入力部。2は、画像データ入力部1で入力した多値画像データで使用されている色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部。

【0019】21は、色基準アルゴリズム判定部2内にあって、画像データ入力部1で入力した多値画像データが使用している色の輝度値を計算して、異なる輝度値の数を輝度数として求める輝度数計数部。22は、輝度数計数部21が出力する輝度数に基づいて、2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部。3は画像データ入力部1で入力した多値画像をアルゴリズム判断部22が指定する2値化アルゴリズムで2値化する2値化処理部。4は2値化処理部3が出力する2値画像データをファイルに格納したり、モノクロディスプレイに表示したりする2値画像出力部である。

【0020】以上のように構成された多値画像2値化装置について、以下その動作を図2、図8、図9、図10を用いて説明する。

【0021】多値画像を2値化する手順は、（1）全画素のrgb値をそれぞれ輝度値に変換して中間調画像にする。（2）2値化アルゴリズムを用いて濃度変換し擬似中間調の2値画像を生成する。である。従って、本実施の形態では、2値化アルゴリズムを選択する際の基準として、画像の輝度値に着目する。

【0022】多値画像データが画像データ入力部1から色基準アルゴリズム判定部2に入力されると、輝度数計数部21は、まず、その画像データに格納されている全ての色のrgb値を読み込む。次に輝度数計数部21は、

10

20

30

40

50

読み込んだ各rgb値に対して輝度値を求める。ここで、輝度値とは、 $0.299 * r + 0.587 * g + 0.114 * b$ で求まる値である。最後に輝度数計数部21は、求めた輝度値の中で、異なる値の輝度値の数を数える。例えば、画像データが図8に示すような16個のrgb値、すなわち、16色を使用している場合、輝度値は、値98をとるものが2つある以外は、全て異なる値をとっている。よって、異なる輝度値の数は15となり、輝度数計数部は値15を輝度数として出力する。

【0023】アルゴリズム判断部22は、図9に示すような、輝度数とその輝度数に適する2値化アルゴリズムを対応させたテーブルを保持しており、輝度数が決まれば、それに基づいて2値化アルゴリズムを選択できるようにしている。例えば、輝度数が16のときは、図9のアルゴリズム1を選択し、輝度数が255のときは、図9のアルゴリズム2かアルゴリズム4のどちらかを選択する。ここで、アルゴリズム1～4は既知のアルゴリズムであり、輝度数とそれに適する2値化アルゴリズムとの対応づけは、アルゴリズムの性質、主に、解像力と階調再現性で決定する。図9に示すように、輝度数の少ない画像は解像力の高いアルゴリズム、輝度数の多い画像は階調再現性の高いアルゴリズムで2値化を行うと、比較的視覚特性の良い2値画像が得られる。アルゴリズムの例として、アルゴリズム1は多段分割量子化法、アルゴリズム2は平均誤差最小法、アルゴリズム3は多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法、アルゴリズム4は組織的ディザ法である。

【0024】ここで、多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法は、メッシュ内画素分配混合法の濃淡レベル処理において多段分割量子化法を用いた手法である。各アルゴリズムの長短を図10に示す。本例では、解像力、階調再現性の他に、更に雑音、アルゴリズムの簡易さも加味して、輝度数の少ない画像に対しては、解像力に優れ雑音のあまりない多段分割法を、輝度数のやや多い画像に対しては、解像力・階調再現性のある多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法を、輝度数が多くなると、階調再現性に優れる平均誤差最小法、または、組織的ディザ法を用いるようにしている。

【0025】このようにして、アルゴリズム判断部22で2値化アルゴリズムを決定すると、2値化処理部3はそれを入力し、画像データ入力部1から入力された多値画像をそのアルゴリズムで2値化する。2値画像出力部4は、2値化処理部3が出力する2値画像をファイルに格納したり、携帯端末のディスプレイに表示したりする。

【0026】以上のように、本実施の形態では、多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データの色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部と、前記色基準アルゴリズム判定部内に、前記画像デ

ータ入力部で入力した多値画像データの中で異なる輝度値を持つ色の数を数える輝度数計数部と、前記輝度数計数部が計数した輝度数に基づいて最適な2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部前記画像を持ち、前記画像データ入力部で入力した多値画像データを前記色基準アルゴリズム判定部が選択したアルゴリズムで2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えることにより、多値画像データで使われている輝度値の数に基づいて、最適な2値化アルゴリズムを選択し、視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0027】（実施の形態2）図1、図3は本発明の第2の実施の形態における多値画像2値化装置の構成を示し、図1、図3において1は、多値画像データを入力する画像データ入力部。2は、画像データ入力部1で入力した多値画像データで使用されている色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部。23は、色基準アルゴリズム判定部2内において、画像データ入力部1で入力した多値画像データが使用している色の輝度値をそれぞれ求め、輝度値の分布状態を出力する輝度分布分析部。24は、輝度分布分析部23が出力する輝度分布に基づいて、2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部。3は画像データ入力部1で入力した多値画像をアルゴリズム判断部24が指定する2値化アルゴリズムで2値化する2値化処理部。4は2値化処理部3が出力する2値画像データをファイルに格納したり、モノクロディスプレイに表示したりする2値画像出力部である。

【0028】以上のように構成された多値画像2値化装置について、以下その動作を図3、図9、図10、図11を用いて説明する。

【0029】多値画像を2値化する手順は、（1）全画素のrgb値をそれぞれ輝度値に変換して中間調画像にする。（2）2値化アルゴリズムを用いて濃度変換し擬似中間調の2値画像を生成する。である。従って、本実施の形態では、2値化アルゴリズムを選択する際の基準として、画像の輝度値に着目する。

【0030】多値画像データが画像データ入力部1から色基準アルゴリズム判定部2に入力されると、輝度分布分析部23は、まず、その画像データに格納されている全ての色のrgb値を読み込む。次に、輝度分布分析部23は、読み込んだ各rgb値に対して輝度値を求め、その分布を図11に示すようなグラフにする。

【0031】図11において横軸は輝度値、縦軸はその輝度値を持つrgbの組の数である。ここで、近いrgb値を持つ色は、視覚では識別不可能であるという視覚特性を考慮すると、非常に近い輝度値を持つ色は同色と見做して良い。例えば、 $(r, g, b) = (0, 255, 0)$ と $(r, g, b) = (0, 233, 0)$ は、輝度値が異なるが視覚では識別できない。よって、輝度値の差が一定値 α 、例えば本実施の形

態では $\alpha=6$ 、以内である色を同色と見做すと、図11の輝度値分布を持つ画像において、異なる輝度値の数は、原画像で254個だったものが、30個に減少する。

【0032】以上のようにして、輝度分布分析部23は、原画像の輝度の分布を分析して、異なる色と見做すことのできる輝度値の数、例えば図11の画像の場合30、を出力する。アルゴリズム判断部24は、図9に示すような、輝度数とその輝度数に適する2値化アルゴリズムを対応させたテーブルを保持しており、輝度分布分析部23から異なる色と見做すことのできる輝度値の数を10 入力すると、それを輝度数と見做して、対応する2値化アルゴリズムをテーブルから求める。例えば、図11の画像の場合は、輝度数30なので、アルゴリズム3を採用する。

【0033】ここで、アルゴリズム1～4は既知のアルゴリズムであり、輝度数とそれに適する2値化アルゴリズムとの対応づけは、アルゴリズムの性質、主に、解像力と階調再現性で決定する。図9に示すように、輝度数の少ない画像は解像力の高いアルゴリズム、輝度数の多い画像は階調再現性の高いアルゴリズムで2値化を行うと、比較的視覚特性の良い2値画像が得られる。

【0034】アルゴリズムの例として、アルゴリズム1は多段分割量子化法、アルゴリズム2は平均誤差最小法、アルゴリズム3は多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法、アルゴリズム4は組織的ディザ法である。ここで、多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法は、メッシュ内画素分配混合法の濃淡レベル処理において多段分割量子化法を用いた手法である。

【0035】各アルゴリズムの長短を図10に示す。本例では、解像力、階調再現性の他に、更に雑音、アルゴリズムの簡易さも加味して、輝度数の少ない画像に対しては、解像力に優れ雑音のあまりない多段分割法を、輝度数のやや多い画像に対しては、解像力・階調再現性のある多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法を、輝度数が多くなると、階調再現性に優れる平均誤差最小法、または、組織的ディザ法を用いるようにしている。

【0036】このようにして、アルゴリズム判断部24で2値化アルゴリズムを決定すると、2値化処理部3はそれを入力し、画像データ入力部1から入力された多値画像をそのアルゴリズムで2値化する。2値画像出力部4は、2値化処理部3が出力する2値画像をファイルに格納したり、携帯端末のディスプレイに表示したりする。

【0037】以上のように、本実施の形態では、多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データの色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部と、前記色基準アルゴリズム判定部内に、前記画像データ入力部で入力した多値画像データからその画像で使用されている色の輝度値の分布を求める輝度分布分析部

と、前記輝度分布分析部が出力する輝度の分布に基づいて2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部前記画像を持ち、前記画像データ入力部で入力した多値画像データを前記色基準アルゴリズム判定部が選択したアルゴリズムで2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えることにより、多値画像データで使われている輝度値の分布状況に基づいて、最適な2値化アルゴリズムを選択し、視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0038】（実施の形態3）図1、図4は本発明の第3の実施の形態における多値画像2値化装置の構成を示し、図1、図4において1は、多値画像データを入力する画像データ入力部。2は、画像データ入力部1で入力した多値画像データで使用されている色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部。25は、色基準アルゴリズム判定部2内にあって、画像データ入力部1で入力した多値画像データの色の配置から、ベタに近い画像であるかグラデーションの多い画像であるかを判断するベタ画像/グラデーション画像判別部。26は、ベタ画像/グラデーション画像判別部25の判断に基づいて2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部。3は画像データ入力部1で入力した多値画像をアルゴリズム判断部26が指定する2値化アルゴリズムで2値化する2値化処理部。4は2値化処理部3が出力する2値画像データをファイルに格納したり、モノクロディスプレイに表示したりする2値画像出力部である。

【0039】以上のように構成された多値画像2値化装置について、以下その動作を図4、図9、図12を用いて説明する。

【0040】多値画像データが画像データ入力部1から色基準アルゴリズム判定部2に入力されると、ベタ画像/グラデーション画像判別部25は、入力画像がベタ部分の多い画像かグラデーション部分の多い画像かを判断する。例えば、入力画像が圧縮の施された画像データの場合、ベタ部分が多いかグラデーションが多いかは、圧縮率で判断可能になる。

【0041】一般に、ベタ部分の多い画像は圧縮率が高く、グラデーションの多い画像は圧縮率が低い。そこで、ベタ画像/グラデーション画像判別部25は、まず、入力した画像データから画像サイズと画像データサイズを抽出し、圧縮率を求める。次に、圧縮率が定数 β より高い場合はベタ部分の多い画像、圧縮率が定数 β より低い場合はグラデーションの多い画像と判断して、ベタ画像であるかグラデーション画像であるかを出力する。図12は、 $\beta=0.34$ としたときの例である。 β の値は試行実験から求めた経験値である。

【0042】入力画像が圧縮されていない画像データの場合は、画像中の色の配置でベタ/グラデーションを判断できる。同じ色が画像内の広い領域で連続して使われ

ていればベタ画像、そうでなければグラデーション画像である。アルゴリズム判断部26は、図9に示すような、ベタ画像/グラデーション画像の区別とベタ画像・グラデーション画像のそれぞれに適する2値化アルゴリズムを対応させたテーブルを保持しており、ベタ画像/グラデーション画像判別部25からベタ画像であるかグラデーション画像であるかを入力すると、それに基づいて適する2値化アルゴリズムを決定する。

【0043】例えば、ベタ画像の場合は、図9のアルゴリズム1、または、アルゴリズム3を出力し、グラデーション画像の場合は、図9のアルゴリズム2、または、アルゴリズム3を出力する。ここで、アルゴリズム1～4は既知のアルゴリズムであり、ベタ画像/グラデーション画像の別とそれに適する2値化アルゴリズムとの対応づけは、アルゴリズムの性質、主に、解像力と階調再現性で決定する。

【0044】図9に示すように、ベタ画像は解像力の高いアルゴリズム、グラデーション画像は階調再現性の高いアルゴリズムで2値化を行うと、比較的視覚特性の良い2値画像が得られる。アルゴリズムの例として、アルゴリズム1は多段分割量子化法、アルゴリズム2は平均誤差最小法、アルゴリズム3は多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法、アルゴリズム4は組織的ディザ法である。ここで、多段分割量子化・メッシュ内画素分配混合法は、メッシュ内画素分配混合法の濃淡レベル処理において多段分割量子化法を用いた手法である。このようにして、アルゴリズム判断部26で2値化アルゴリズムを決定すると、2値化処理部3はそれを入力し、画像データ入力部1から入力された多値画像をそのアルゴリズムで2値化する。2値画像出力部4は、2値化処理部3が出力する2値画像をファイルに格納したり、携帯端末のディスプレイに表示したりする。

【0045】以上のように、本実施の形態では、多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データの色の特性に基いて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部と、前記色基準アルゴリズム判定部内に、前記画像データ入力部で入力した多値画像がベタ部分の多い画像かグラデーション部分の多い画像かを判断するベタ画像/グラデーション画像判別部と、前記ベタ画像/グラデーション画像判別部の出力に基いて2値化アルゴリズムを決定するアルゴリズム判断部を持ち、前記画像データ入力部で入力した多値画像データを前記色基準アルゴリズム判定部が選択したアルゴリズムで2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えることにより、多値画像のグラデーション有無に基づいて、最適な2値化アルゴリズムを選択し、視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0046】なお、実施の形態1、実施の形態2、実施

の形態3では、2値化アルゴリズムを判断する基準として、輝度数、異なる輝度値と見做せる色の数、グラデーションの有無を単独して用いたが、これらを組み合わせて用いると、より極め細かな2値化が行えることは明白である。

【0047】(実施の形態4)図5は本発明の第4の実施の形態における多値画像2値化装置の構成を示し、図5において1は、多値画像データを入力する画像データ入力部。501は、画像データ入力部1で入力した多値画像データで使用されている色の値とその輝度値をそれぞれ求め、色の値の分布と輝度値の分布を対にして出力するカラーマップ分析部。502は、カラーマップ分析部2から色の値の分布と輝度値の分布の情報を入力して、同一輝度値の色や値の近い輝度値を持つ色がある場合に、それらの色の値を変えることによって、隣接する輝度値を持つ色の輝度の差を大きくし、原画像のデータの色の値を変換するカラーレンジ変換部。3は、カラーレンジ変換部502が変換した多値画像データを2値化する2値化処理部。4は2値化処理部3が出力する2値画像データをファイルに格納したり、モノクロディスプレイに表示したりする2値画像出力部である。

【0048】以上のように構成された多値画像2値化装置について、以下その動作を図5、図13、図14、図15を用いて説明する。

【0049】多値画像を2値化する手順は、(1)全画素のrgb値をそれぞれ輝度値に変換して中間調画像にする。(2)2値化アルゴリズムを用いて濃度変換し擬似中間調の2値画像を生成する。である。従って、本実施の形態では、2値化アルゴリズムを選択する際の基準として、画像のrgb値と輝度値に着目する。

【0050】視覚特性を考慮してみると、非常に近いrgb値を持つ異なる色が連続して並んでいても、それらを識別することは不可能である。逆に、離れたrgb値を持つ色が隣合っている場合には、明白に識別できる。従って、2値化の際には、近いrgb値の階調を忠実に再現するよりも、離れたrgb値の差を明確に区別する方が視覚特性が良い。

【0051】ところで、図13に示すように、rgb空間内で同じ輝度値を持つ色は平面上の点で表される。すなわち、rgb値が非常に異なる値を持っていても、輝度値が等しくなる場合がある。例えば、(r, g, b)=(255, 0, 0)は赤色、(r, g, b)=(0, 130, 0)は緑色で全く異なる2色であるが、両者とも輝度値76で、2値化すると区別できない。このような場合に、本実施の形態では、rgb値を変え輝度の配置を変えることによって、2値化後に識別可能な色に変換する。

【0052】まず、多値画像データが画像データ入力部1から入力されると、カラーマップ分析部501は、画像データに格納されている全ての色のrgb値を読み込み輝度値を求める。次に、カラーレンジ変換部502は、

カラーマップ分析部2からrgb値と対応する輝度値を入力して、同じ輝度値を持つ異なる色のrgb値を変えて輝度値を変えたり、輝度値間の差を全体的に大きくしたりして、輝度値の配置を変更する。

【0053】例えば、図14に示すように、(r, g, b)=(0, 0, 0), (0, 130, 0), (255, 0, 0), (255, 255, 255)の4色を使用する画像は、輝度値0, 76, 76, 255となり、2値化時に輝度値の等しい(0, 130, 0)と(255, 0, 0)の2色は識別不可能となる。そこで、(0, 130, 0)→(0, 255, 0)と変換すると、(0, 255, 0)の輝度値は150となり2値化時にも識別可能となる。

【0054】また、例えば、図15に示すように、(r, g, b)=(0, 0, 100), (0, 75, 0), (200, 0, 0), (224, 238, 238)、輝度値11, 44, 60, 238の4色を使用する画像では、(0, 0, 100), (0, 75, 0), (200, 0, 0)の3色の輝度の差が大きくなるように、(0, 75, 0)→(0, 255, 0)、(200, 0, 0)→(255, 0, 0)と変換すると、輝度値は11, 76, 150, 238となり、色の識別が明確になる。

【0055】カラーレンジ変換部502はrgb値の変換を行うと、画像データ入力部1で入力した画像データの全てのrgb値を変更し、出力する。2値化処理部3は、カラーレンジ変換部502からrgb値変換後の多値画像データを入力して、2値化する。2値画像出力部4は、2値化処理部3が出力する2値画像をファイルに格納したり、携帯端末のディスプレイに表示したりする。

【0056】以上のように、本実施の形態では、多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データのカラーマップを解析してその画像で使用されている色の値とその輝度値を出力するカラーマップ分析部と、前記カラーマップ分析部が出力する各色の値を変えることにより輝度値の配置を変えてそれにのっとって原画像の色を変えるカラーレンジ変換部と、前記カラーレンジ変換部が出力する多値画像を2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えることにより、原画像のrgb値のレンジを変えて、2値化時に視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0057】(実施の形態5)図6は本発明の第5の実施の形態における多値画像2値化装置の構成を示し、図6において1は、多値画像データを入力する画像データ入力部。206は、画像データ入力部1で入力した多値画像データの色の配置から、ベタに近い領域とグラデーションの多い領域を区別して、画像データ入力部1の画像データにベタ領域とグラデーション領域の情報を付加するベタ領域/グラデーション領域情報付加部。601は、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部2から画像データを入力して、ベタ領域に適した2値化アルゴリズムでベタ領域を2値化するベタ領域2値化処理部。602は、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部206から画像データを入力して、グラデーション領域に適

した2値化アルゴリズムでグラデーション領域を2値化するグラデーション領域2値化処理部。306は、ベタ領域2値化処理部601とグラデーション領域2値化処理部602から部分2値化処理した画像データを入力して、それぞれの2値化処理部分を合成して2値画像を作成する画像合成部。4は、画像合成部306から2値画像データを入力してファイルに格納したり、モノクロディスプレイに表示したりする2値画像出力部である。

【0058】以上のように構成された多値画像2値化装置について、以下その動作を図6、図16を用いて説明する。

【0059】多値画像データが画像データ入力部1から入力されると、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部206は、まず、画像中の色の配置を分析し、画像内をベタ領域とグラデーション領域に分割する。例えば、画像内の一定面積以上の矩形領域で同じ色が用いられていればその領域はベタ領域、そうでなければグラデーション領域とする。次に、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部206は、ベタ領域とグラデーション領域に分類した各矩形領域の領域情報と、その領域がベタかグラデーションかの情報を画像データに付加する。領域情報とは、画像中の矩形領域の位置であり、矩形の左上角の画素位置(始点)と、右下角の画素位置(終点)で表す。また、画素位置は、画像の左上角を原点とし、画像の横方向をX軸、縦方向をY軸とする座標で表す。

【0060】図16に示すような画像の場合は、例えば5つのベタ/グラデーション矩形領域に分割し、表に示すような領域情報・ベタ/グラデーション情報を画像データに付加する。ここで、連続するベタ領域は、極力大きな1つの矩形領域にまとめている。このようにして、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部206は、画像データ入力部1から入力した画像データに図16の表で示したベタ領域/グラデーション領域情報を付加して出力する。ベタ領域2値化処理部601は、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部206から多値画像データとベタ領域/グラデーション領域情報を入力して、ベタ領域とその近傍にベタ画像の2値化に適したアルゴリズムで2値化処理を行う。

【0061】同時に、グラデーション領域2値化処理部602は、ベタ領域/グラデーション領域情報付加部206から多値画像データとベタ領域/グラデーション領域情報を入力して、グラデーション領域とその近傍にグラデーション画像の2値化に適したアルゴリズムで2値化処理を行う。

【0062】画像合成部306は、ベタ領域2値化処理部601からベタ領域を2値化した画像データ(1)とベタ領域/グラデーション領域情報を入力し、グラデーション領域2値化処理部602からグラデーション領域を2値化した画像データ(2)を入力すると、画像データ(1)のベタ領域部分と、画像データ(2)のグラデーション領

域部分とを合成して、1つの2値画像データを出力する。2値画像出力部4は、画像合成部3が出力する2値画像をファイルに格納したり、携帯端末のディスプレイに表示したりする。

【0063】以上のように、本実施の形態では、多値画像データを入力する画像データ入力部と、画像をベタ領域とグラデーション領域に分けてその情報を前記画像データ入力部で入力した多値画像データに付加するベタ領域/グラデーション領域情報付加部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのベタ領域部分を2値化するベタ領域2値化処理部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのグラデーション領域を2値化するグラデーション領域2値化処理部と、前記ベタ領域2値化処理部と前記グラデーション領域2値化処理部が出力する画像データの2値化部分を合成して前記画像データ入力部で入力した原画像の2値画像を生成する画像合成部と、前記画像合成部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えることにより、多値画像のベタ部分とグラデーション部分とで異なる2値化アルゴリズムを使用して、視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0064】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、第1に多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データの色の特性に基づいて2値化アルゴリズムを決定する色基準アルゴリズム判定部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データを前記色基準アルゴリズム判定部が選択したアルゴリズムで2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えたことにより、原画像で使われる色の数・輝度値の分布・グラデーションの有無などの色の特性によって2値化するアルゴリズムを変えて高画質な2値画像を得ることができる。

【0065】第2に多値画像データを入力する画像データ入力部と、前記画像データ入力部で入力した多値画像データのカラーマップを解析してその画像で使用されている色の値とその輝度値を出力するカラーマップ分析部と、前記カラーマップ分析部が出力する各色の値を変えることにより輝度値の配置を変えてそれにのっとって原画像の色を変えるカラーレンジ変換部と、前記カラーレンジ変換部が出力する多値画像を2値化する2値化処理部と、前記2値化処理部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えたことにより、原画像自体の色を変えてから2値化処理して視覚特性の良い2値画像を得ることができる。

【0066】第3に多値画像データを入力する画像データ入力部と、画像をベタ領域とグラデーション領域に分けてその情報を前記画像データ入力部で入力した多値画像データに付加するベタ領域/グラデーション領域情報

付加部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのベタ領域部分を2値化するベタ領域2値化処理部と、前記ベタ領域/グラデーション領域情報付加部が出力する画像データのグラデーション領域を2値化するグラデーション領域2値化処理部と、前記ベタ領域2値化処理部と前記グラデーション領域2値化処理部が出力する画像データの2値化部分を合成して前記画像データ入力部で入力した原画像の2値画像を生成する画像合成部と、前記画像合成部からの2値画像データを出力する2値画像出力部を備えたことにより、画像のベタ領域・グラデーション領域ごとに2値化するアルゴリズムを変えて高画質な2値画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第2、第3の実施形態における多値画像2値化装置のブロック図

【図2】本発明の第1の実施形態における多値画像2値化装置のブロックを示す図

【図3】本発明の第2の実施形態における多値画像2値化装置のブロックを示す図

【図4】本発明の第3の実施形態における多値画像2値化装置のブロックを示す図

【図5】本発明の第4の実施形態における多値画像2値化装置のブロックを示す図

【図6】本発明の第5の実施形態における多値画像2値化装置のブロックを示す図

【図7】従来の画像2値化装置のブロック図

【図8】本発明の第1の実施形態における輝度数計数部が作成するrgb値・輝度値の一例を示す図

【図9】本発明の第1、第2、第3の実施形態におけるアルゴリズム判断部が保持するテーブルの一例を示す図

【図10】本発明の第1、第2、第3の実施形態におけるアルゴリズム判断部が保持するアルゴリズムの一例と各アルゴリズムの長所短所を示す図

【図11】本発明の第2の実施形態における輝度分布分析部が作成する輝度分布の一例を示す図

【図12】本発明の第3の実施形態におけるベタ画像/グラデーション画像判別部が作成する圧縮率とベタ/グラデーションの関係の一例を示す図

【図13】本発明の第4の実施形態におけるrgb空間を示す図

【図14】本発明の第4の実施形態におけるカラーレンジ変換部の輝度配置変換の一例を示す図

【図15】本発明の第4の実施形態におけるカラーレンジ変換部の輝度配置変換の一例を示す図

【図16】本発明の第5の実施形態におけるのベタ領域/グラデーション領域情報付加部が作成するベタ領域/グラデーション領域情報の一例を示す図

【符号の説明】

1 画像データ入力部

2 色基準アルゴリズム判定部

3 2値化処理部

4 2値化出力部

21 輝度数計数部

22 アルゴリズム判断部

23 輝度分布分析部

24 アルゴリズム判断部

25 ベタ画像/グラデーション画像判定部

* 26 アルゴリズム判断部

206 ベタ領域/グラデーション領域情報付加部

306 画像合成部

601 ベタ領域2値化処理部

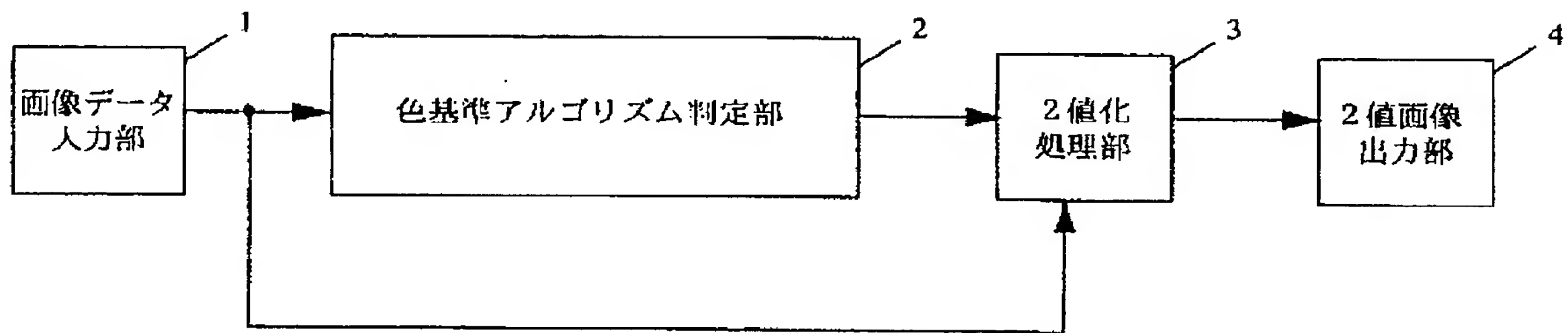
602 グラデーション領域2値化処理部

501 カラーマップ分析部

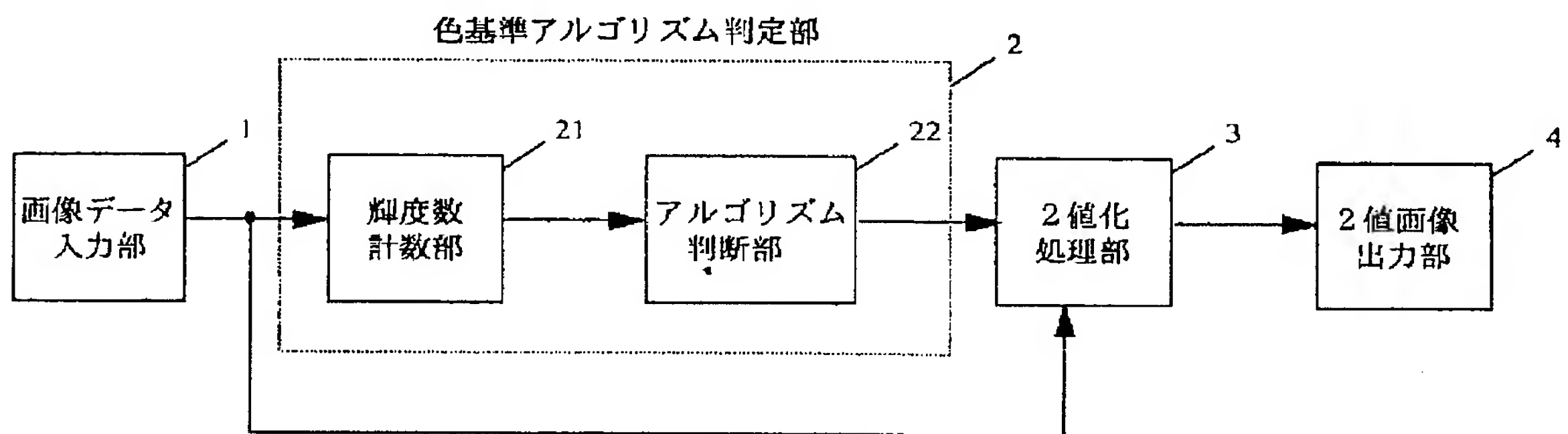
502 カラーレンジ変換部

*

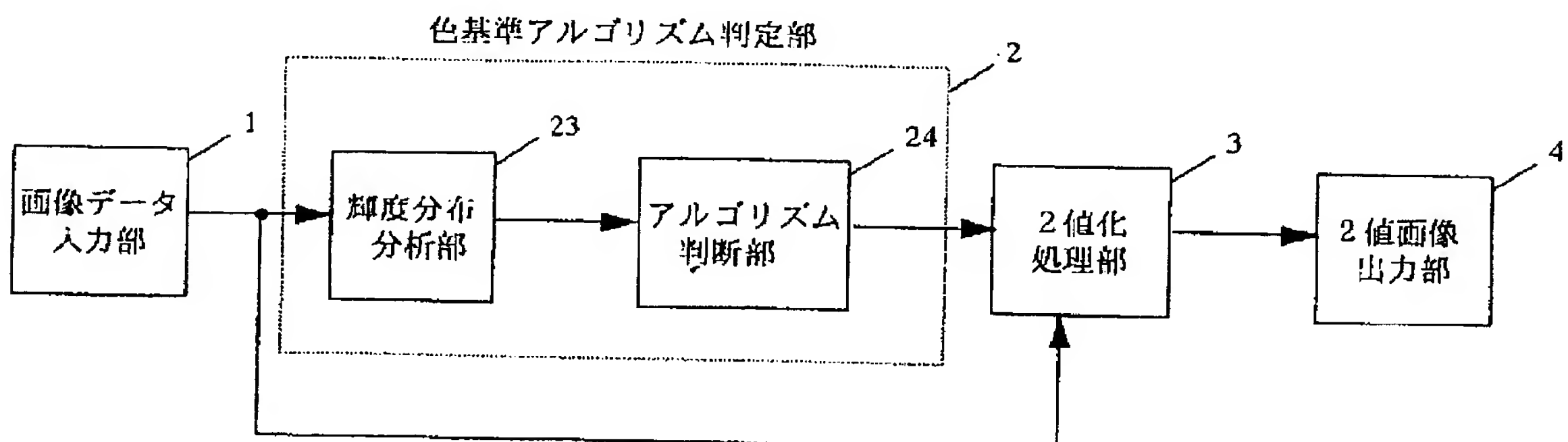
【図1】

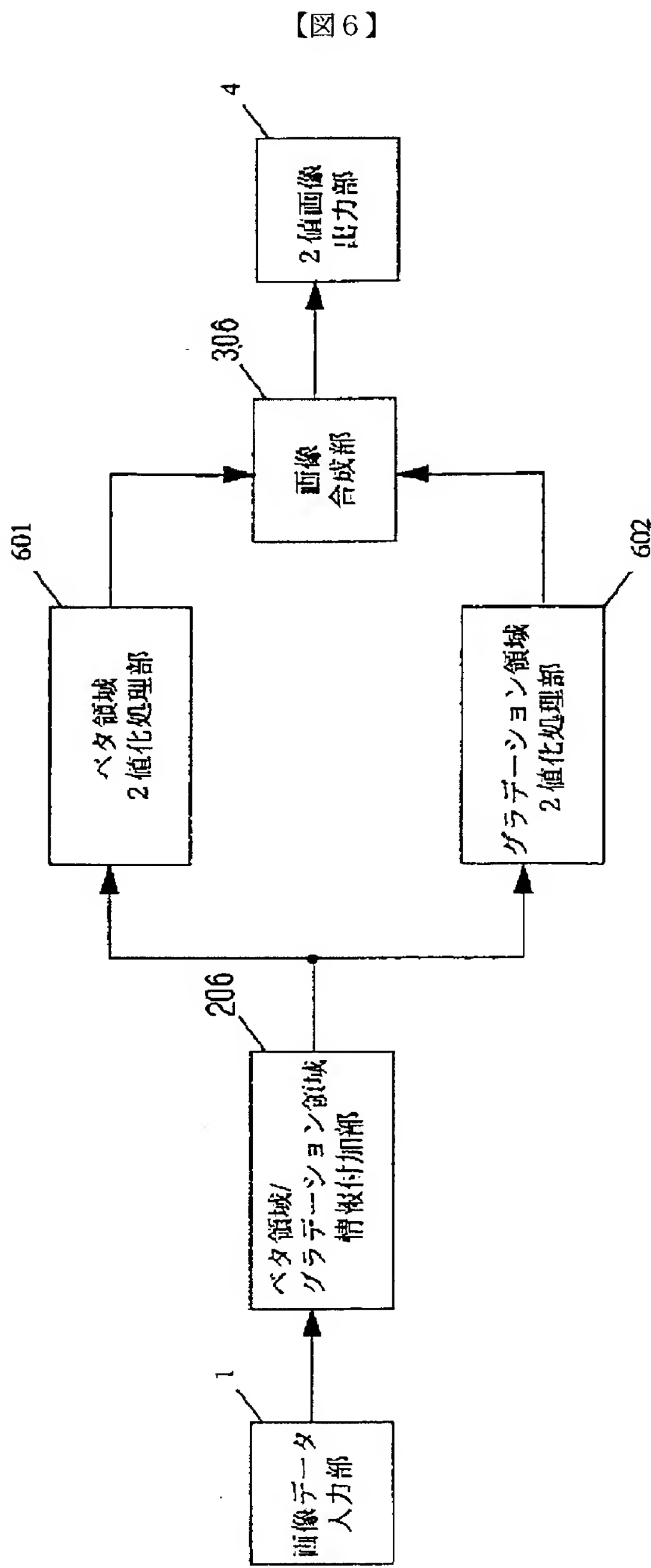
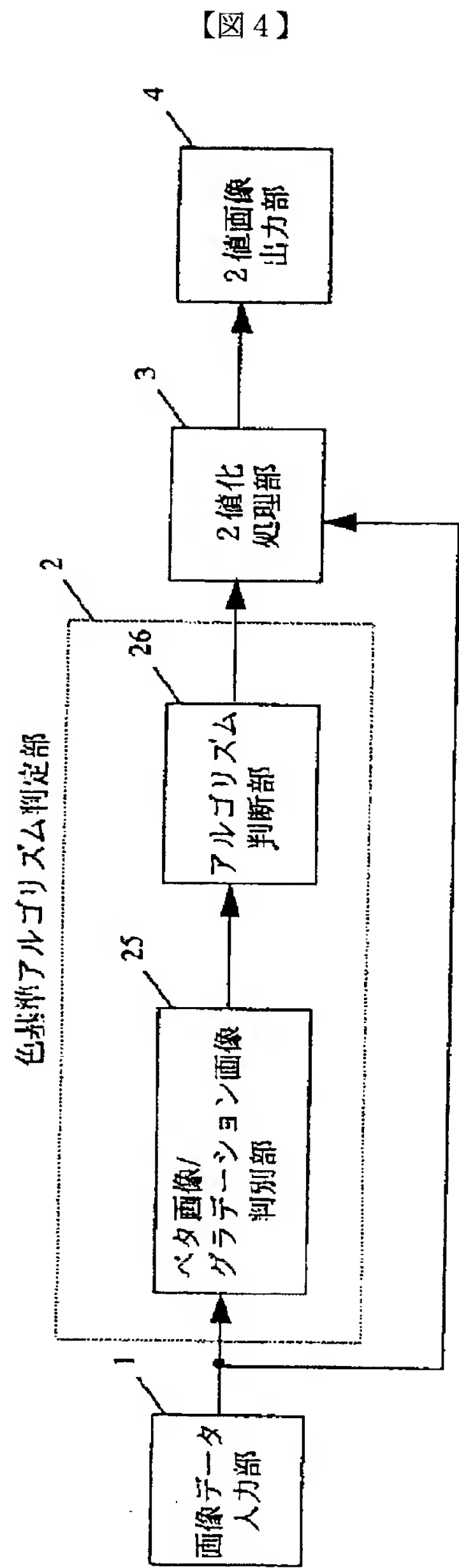


【図2】



【図3】





```

graph LR
    1[画像データ入力部] --> 501[カラーマップ分析部]
    501 --> 502[カラーレンジ変換部]
    502 --> 3[2値化処理部]
    3 --> 4[2値画像出力部]
    3 --> 502
  
```

```

graph LR
    Input[入力画像] --> 703[高解像度な疑似中間調処理部]
    Input --> 702[高階調な疑似中間調処理部]
    Input --> 701[像域分離部]
    703 --> 704[中間調処理結果の生成部]
    702 --> 704
    701 --> 704
    704 --> Output[最終中間調処理結果]
  
```

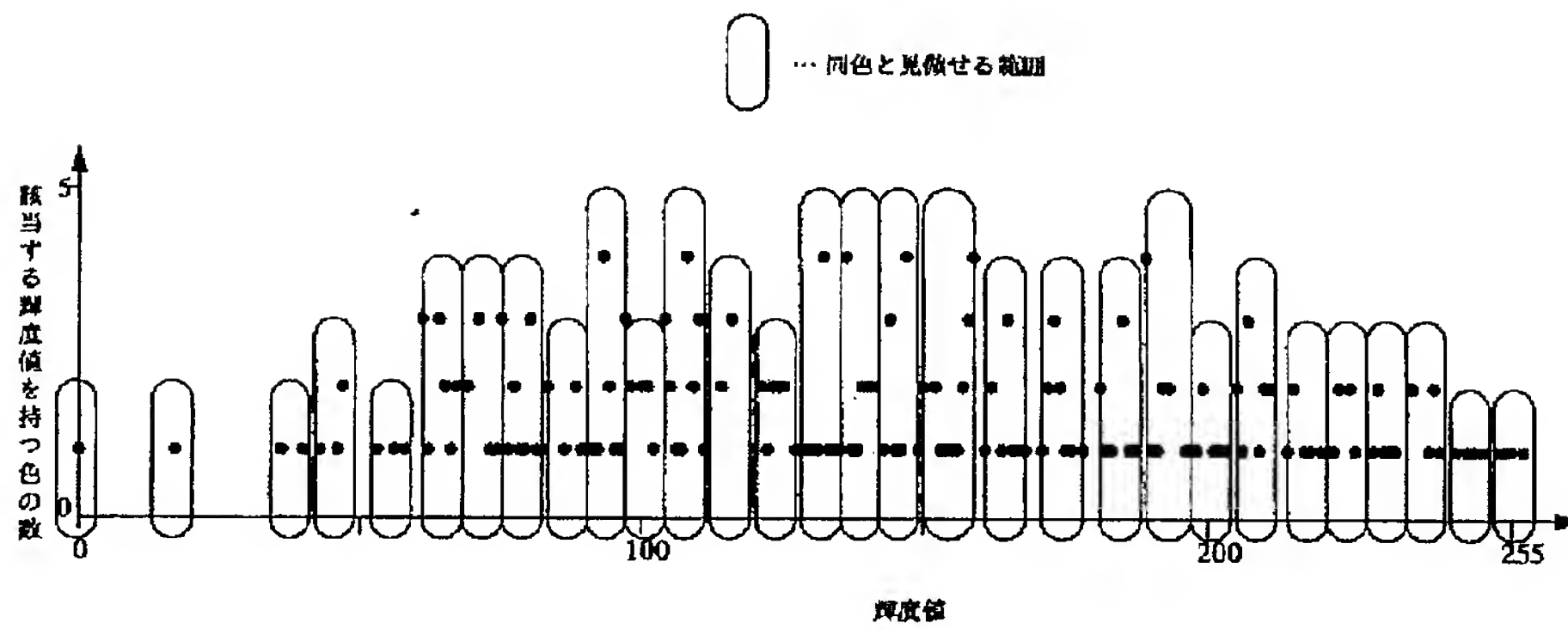
rgb 值			亮度值
r	g	b	
255	255	255	255
222	214	214	216
173	156	156	161
132	107	99	114
90	66	57	72
148	115	99	123
123	90	74	98
156	140	132	144
57	41	33	45
181	165	156	169
87	110	66	98
198	189	181	191
74	57	41	60
33	24	16	26
247	247	239	246
0	0	0	0

2値化アルゴリズム	輝度数	ベタ画像/ グラデーション画像
アルゴリズム 1 (解像力が高い)		ベタ画像
アルゴリズム 2 (階調再現性に優れる)		グラデーション画像
アルゴリズム 3 (解像力・階調再現性がある)		ベタ画像
アルゴリズム 4 (階調再現が良い)		グラデーション画像

※ ■ は、そのアルゴリズムが、その色数の画像を 2 値化するのに適することを示す。

	アルゴリズム名	解像力	階調再現性	雑音	アルゴリズムの簡易さ
1	多段分割量子化法	○	×	△	△
2	平均誤差最小法	△	◎	×	×
3	多段分割量子化・メッシュ内 画素分配混合法	○	△	○	△
4	組織的ディザ法	×	○	△	○

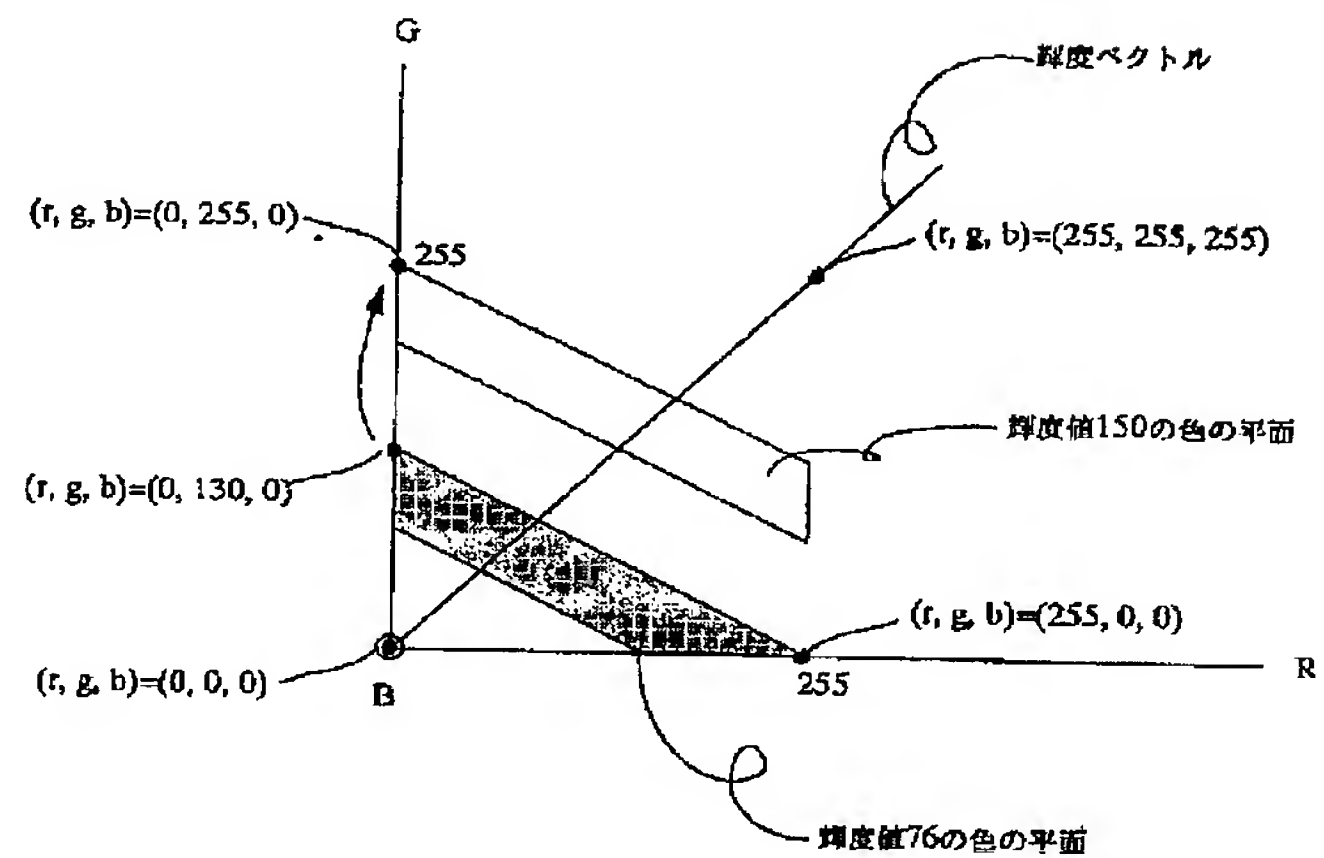
【図11】



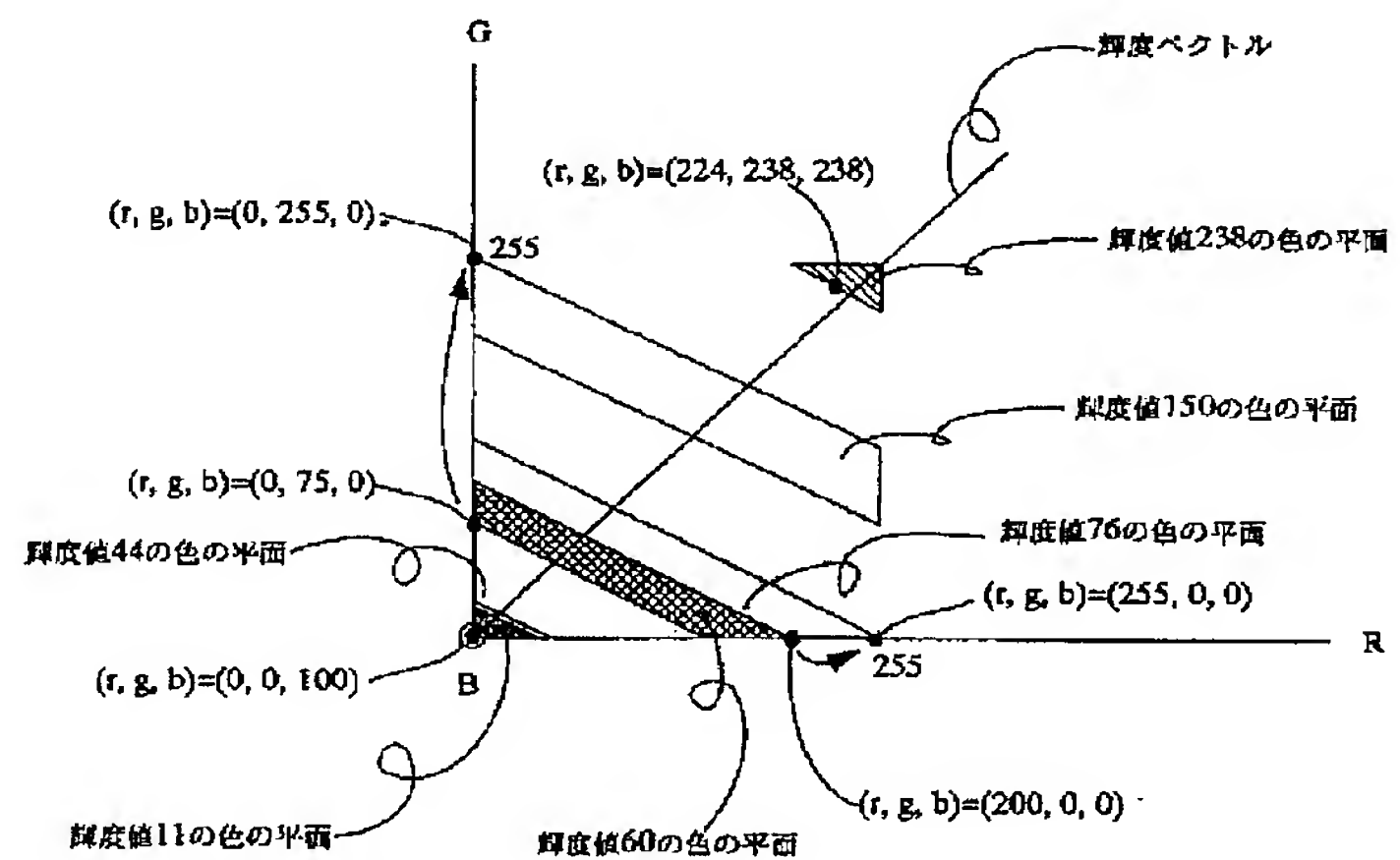
【図12】

ファイル名	圧縮率 (byte/pixel)	ベタ画像/ グラデーション画像
ファイルA	0.7711	グラデーション
ファイルB	0.1887	ベタ
ファイルC	0.4129	グラデーション
ファイルD	0.6206	グラデーション
ファイルE	0.4400	グラデーション
ファイルF	0.7614	グラデーション
ファイルG	0.5019	グラデーション
ファイルH	0.5280	グラデーション
ファイルI	0.3060	ベタ
ファイルJ	0.6185	グラデーション
ファイルK	0.5228	グラデーション
ファイルL	0.1037	ベタ
ファイルM	0.5149	グラデーション
ファイルN	0.1013	ベタ
ファイルO	0.1993	ベタ
ファイルP	0.3798	グラデーション
ファイルQ	0.3838	グラデーション
ファイルR	0.5252	グラデーション
ファイルS	0.3265	ベタ
ファイルT	0.3867	グラデーション
ファイルU	0.3463	グラデーション

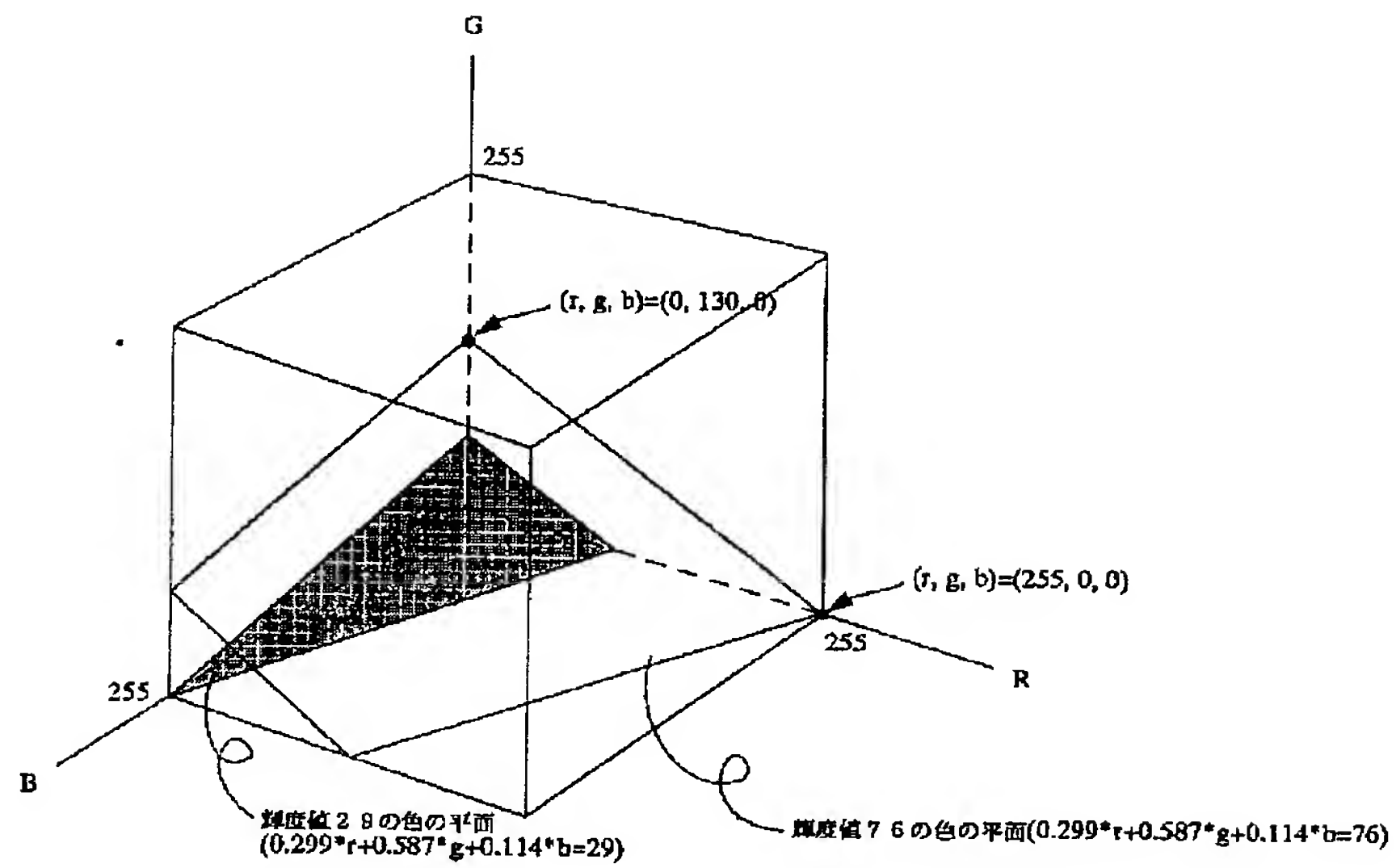
【図14】



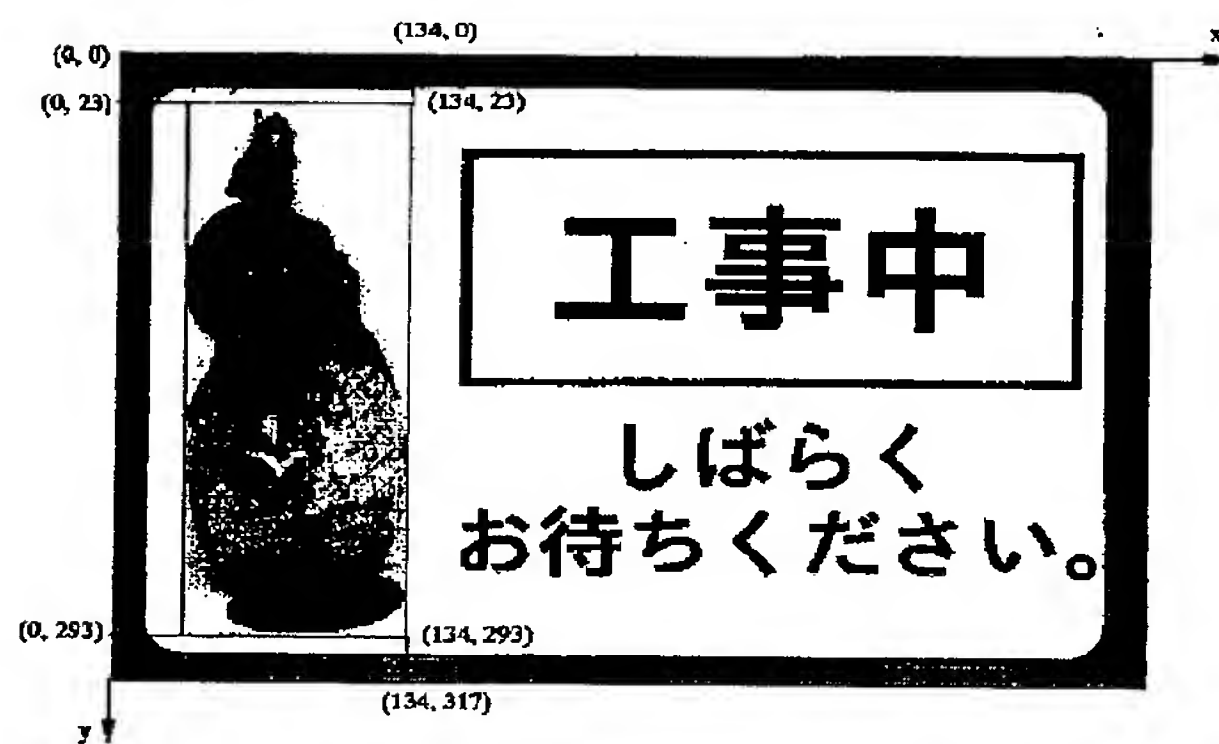
【図15】



【図13】



【図16】



領域情報		ベタ/グラデーション情報
始点座標	終点座標	
(0, 0)	(134, 23)	ベタ領域
(134, 0)	(467, 317)	ベタ領域
(0, 23)	(27, 293)	ベタ領域
(0, 293)	(134, 317)	ベタ領域
(27, 23)	(134, 293)	グラデーション領域